

74141/2
DE

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①⑫ Patentschrift
①⑩ DE 199 62 759 C 1

⑤① Int. Cl. 7:
B 29 C 45/67

②① Aktenzeichen: 199 62 759.2-16
②② Anmeldetag: 23. 12. 1999
②③ Offenlegungstag: -
②④ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 4. 2001

zu Anspruch 7 ✓

DE 199 62 759 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Ferromatik Milacron Maschinenbau GmbH, 79364
Malterdingen, DE

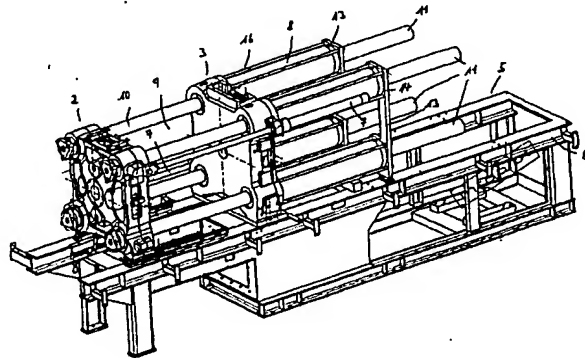
⑦④ Vertreter:
Brundert und Kollegen, 47279 Duisburg

⑦⑦ Erfinder:
Breisacher, Bernd, 79364 Malterdingen, DE;
Kienzler, Martin, 79114 Freiburg, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 195 39 752 A1
DE 298 05 427 U1
EP 05 54 068 A1

⑤④ Zwei-Platten-Spritzgießmaschine

⑤⑦ Bei einer Zwei-Platten-Spritzgießmaschine, bei der eine der Formaufspannplatten fest und die andere verfahrbar auf dem Maschinenbett angeordnet ist, wobei die beiden Platten vorzugsweise mittels Fahrzylindern relativ zueinander verfahrbar sind und zum Aufbau der Schließkraft an einer der Platten vier Druckmittelzylinder angeflanscht sind, deren Kolbenstangen durch diese Platte hindurchgeführt, den Werkzeugeinbauraum überbrückend an der zweiten Platte angreifen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß zumindest die jeweils paarweise vertikal übereinander angeordneten Druckmittelzylinder (8) an ihren der Platte (3) angewandten Enden mittels starrer Verbindungselemente (13) als Abstandhalter miteinander verbunden sind.



DE 199 62 759 C 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft eine Zwei-Platten-Spritzgießmaschine, bei der eine der Formaufspannplatten fest und die andere verfahrbar auf dem Maschinenbett angeordnet ist, wobei die beiden Platten vorzugsweise mittels Fahrzylindern relativ zueinander verfahrbar sind und zum Aufbau der Schließkraft an einer der Platten vier Druckmittelzylinder angeflanscht sind, deren Kolbenstangen durch diese Platte hindurchgeführt, den Werkzeugeinbauraum überbrückend an der zweiten Platte angreifen.

Die am häufigsten eingesetzten Spritzgießmaschinen sind Drei-Platten-Spritzgießmaschinen mit einer feststehenden Formaufspannplatte (Düsenplatte), einer verschiebbaren Formaufspannplatte und einer Endplatte (bzw. Zugplatte). Letztere dient als Widerlager für den Antriebsmechanismus der verschiebbaren Formaufspannplatte, der aus Hydraulikzylindern, Kniehebelantrieben oder Kurbeltrieben bestehen kann, wobei der Antriebsmechanismus auch gleichzeitig den Schließkraftaufbau für den Einspritzvorgang bewirkt. Eine derartige Drei-Platten-Spritzgießmaschine ist beispielsweise aus der EP 0 554 068 A1 bekannt.

Neben der relativ aufwendigen Konstruktion einer derartigen Maschine hat diese den Nachteil, daß sie über eine relativ große Baulänge verfügt.

Daher ist man unter anderem dazu übergegangen, zur Verringerung der Baulänge Zwei-Platten-Spritzgießmaschinen zu konstruieren. Bei diesen Maschinen wird die verschiebbare Formaufspannplatte über Fahr- bzw. Zugzylinder an die feste Formaufspannplatte herangezogen. Diese Fahrzylinder sind dabei relativ klein dimensioniert, da die aufzubringenden Kräfte zum Verfahren der Formaufspannplatte relativ klein sind.

Zum Aufbau des Schließdrucks hingegen werden großdimensionierte Druckmittelzylinder benötigt. Diese sind in der Regel an der feststehenden Formaufspannplatte, und zwar in den Eckbereichen derselben angeordnet. Die Kolbenstangen sind durch diese Platte hindurchgeführt und greifen an der verfahrbaren Formaufspannplatte an.

Eine derartige Maschine ist aus der DE 298 05 427 U1 bekannt.

Ein altes und bisher nicht optimal gelöstes Problem ist in der Tatsache zu sehen, daß sich beim Schließdruckaufbau durch die enormen Zugkräfte die Formaufspannplatten verformen, so daß die für den Gießvorgang benötigte Plattenparallelität nicht gewährleistet ist. Dies wiederum führt zu unzulässig hohem Werkzeugverschleiß.

Zur Herstellung dieser Plattenparallelität sind bisher die verschiedensten Vorschläge gemacht worden, die jedoch allesamt den Nachteil haben, daß sie konstruktiv aufwendig sind, was die Maschine zum einen teuer in der Herstellung macht und zum anderen das Maschinengewicht in die Höhe treibt. So ist beispielsweise aus der DE 195 35 081 A1 eine konstruktive Lösung bekannt, bei der zumindest die feststehende Formaufspannplatte zweigeteilt ist und diese beiden Teile mittels Druckkissen miteinander verbunden sind. Diese Druckkissen sollen den Verformungskräften entgegenwirken und die Plattenparallelität gewährleisten.

Darüber hinaus ist aus der DE 195 39 752 A1 eine Vorrichtung bekannt, bei der die Plattenparallelität dadurch gesichert werden soll, daß die Platten durch einen zwischen ihnen angeordneten Abstandhalter beim Schließdruckaufbau abgestützt werden.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Zwei-Platten-Spritzgießmaschine der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß auf einfache Art und Weise ohne konstruktiven Eingriff in die Formaufspannplatten selbst die Formaufspannplatten beim Schließdruckauf-

bau parallel bleiben.

In Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zumindest die jeweils paarweise vertikal übereinander angeordneten Druckmittelzylinder an ihren der Platte abgewandten Enden mittels starrer Verbindungselemente als Abstandhalter miteinander verbunden sind.

Ohne diese Verbindungselemente würden die Formaufspannplatten sich beim Schließdruckaufbau an ihren über das eingebaute Formwerkzeug überstehenden Kanten aufeinander zu bewegen, wobei durch die Durchbiegung der Platten die nach hinten abstehenden Druckmittelzylinder auseinanderbewegt würden.

Die Erfindung macht sich nun die Tatsache zunutze, daß durch die Verbindung der Druckmittelzylinderenden und durch die somit gegebenen guten Hebelverhältnisse ein Aufspreizen der vier Druckmittelzylinder relativ zueinander verhindert wird. Somit werden auch die Eckbereiche der Formaufspannplatten daran gehindert, sich so zu verformen, daß eine Unparallelität der Platten zueinander entsteht. Obwohl es denkbar ist, daß die Druckmittelzylinder an der verschiebbaren Formaufspannplatte angeflanscht sind und die Enden der vier Druckmittelzylinder untereinander verbunden sind, sind die Druckmittelzylinder aber in der Regel an der feststehenden Formaufspannplatte angeflanscht. Da in diesem Bereich in der Regel die Plastifizier- und Einspritzeinheit angeordnet ist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die jeweils paarweise vertikal übereinander angeordneten Druckmittelzylinder mittels der starren Verbindungselemente als Abstandhalter miteinander verbunden sind.

Um die Stabilität zu erhöhen ist gemäß Anspruch 2 vorgesehen, daß die als Abstandhalter dienenden Verbindungselemente zusätzlich am Maschinenbett befestigt sind. Es werden somit lediglich zwei Verbindungselemente benötigt, die seitlich symmetrisch zur Maschinenlängsachse angeordnet sind und den Einbauraum für die Plastifizier- und Spritzeinheit nicht beeinflussen.

Bereits vorhandene Maschinen des eingangs genannten Typs lassen sich ohne Probleme mit den erfindungsgemäßen Verbindungselementen umrüsten.

In den Druckmittelzylindern ist bevorzugt jeweils ein beidseitig beaufschlagbarer Kolben angeordnet, wobei in bevorzugter Ausführungsform die Kolbenstange über das Zylinderende hinaus verlängert ist und durch Öffnungen in der Zylinderstirnwand und dem daran befestigten Verbindungselement herausfahrbar ist.

Hierdurch ist eine verkantungsfreie Führung des Kolbens im Zylinder gewährleistet, was der Parallelführung der Platten zugute kommt.

Vorteilhafterweise sind gemäß Anspruch 4 die Verbindungselemente C-förmig ausgebildet, wobei die beiden C-Schenkel im rechten Winkel von dem die Schenkel miteinander verbindenden Steg abstehen. Die Schenkel sind breiter ausgeführt als der Steg, so daß die zur Verfügung stehende Befestigungsfläche zum Befestigen an der Zylinderstirnwand ausreicht. Der untere Schenkel der Verbindungselemente ist in Stegrichtung verlängert, da dieser mit dem Maschinenbett verbunden werden soll.

Gemäß Anspruch 5 ist vorgesehen, daß die Befestigung der Verbindungselemente am Maschinenbett mittels mindestens zweier mit dem Stegverlauf fluchtender, aus dem verlängerten Schenkel heraustretender Schraubenbolzen erfolgt, die durch entsprechende Bohrungen im Maschinenbett hindurchgesteckt und mittels Muttern dort verschraubt sind.

Das Maschinenbett besteht aus einer Rahmenkonstruktion, wobei der die Platten tragende obere Rahmen aus Doppel-T-Trägern besteht, in deren Oberflansch die Bohrungen

zur Aufnahme der Schraubenbolzen vorgesehen sind.

Zur Stabilisierung des Systems ist gemäß Anspruch 6 vorgesehen, daß die Verbindungselemente mittels an den Zylindern entlanggeführten Zugstangen mit der feststehenden Platte verbunden sind.

Zur weiteren Stabilisierung des Systems kann gemäß Anspruch 7 vorgesehen sein, daß die Enden der horizontal nebeneinander angeordneten unteren Druckmittelzylinder ebenfalls durch ein starres Verbindungselement miteinander verbunden sind.

Auch dieses Verbindungselement stört den Einbau des Plastifizier- und Einspritzaggregates nicht.

Die Verbindungselemente sind aus entsprechend dimensionierten Stahlplatten geschnitten und sind beispielsweise gemäß dem Vorschlag des Anspruchs 8 an den Stirnseiten der Druckmittelzylinder befestigt. Das Merkmal des Anspruchs 8 sieht vor, daß die über das Zylinderende hinaus verlängerten Kolbenstangen in Hülsen geführt sind, deren freies Ende geschlossen ist und die mittels eines Ringflansches auf jeweils einem Schenkel des Verbindungselements angeflanscht sind, wobei die Befestigungsschrauben des Ringflansches die Schenkel der Verbindungselemente durchsetzen können und an der Stirnfläche des Druckmittelzylinders befestigt sind.

Vorzugsweise ist gemäß Anspruch 9 vorgesehen, daß die Befestigung der Verbindungselemente am Maschinenbett derart ausgestaltet ist, daß der Abstand der Verbindungselemente vom Maschinenbett verstellbar ist.

Das wird beispielsweise derart realisiert, daß auf den Schraubenbolzen oberhalb des Trägers des Maschinenbetts ebenfalls Muttern vorgesehen sind, deren Abstand zur Unterkante des Schenkels des Verbindungselementes einstellbar ist. Die dem Schenkel abgewandten Unterseiten der Muttern liegen entweder direkt auf dem Träger des Maschinenbetts auf. Vorteilhafterweise ist jedoch zwischen der Unterseite der Muttern und dem Träger des Maschinenbetts eine Metallplatte als Unterlegscheibe angeordnet.

Durch diese beiden Muttern ist – wie gesagt – der Abstand des Verbindungselementes vom Maschinenbett in gewissem Rahmen einstellbar. In der gewünschten Einstellhöhe wird dann die Verschraubung mit dem Träger des Maschinenbetts vorgenommen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Zeichnungen dargestellt und näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1: in perspektivischer Darstellung eine Zwei-Platten-Spritzgießmaschine,

Fig. 2: einen Detailausschnitt eines mit dem Maschinenbett verbundenen Verbindungselements in perspektivischer Darstellung schräg von vorne oben,

Fig. 3: die Detailansicht gemäß Fig. 2 von schräg vorne und unten.

In der Fig. 1 ist eine Zwei-Platten-Spritzgießmaschine perspektivisch dargestellt und allgemein mit dem Bezugszeichen 1 versehen. Sie besteht aus zwei Formaufspannplatten 2 und 3, die auf einem Maschinenbett 4 angeordnet sind. Das Maschinenbett 4 besteht aus einer Rahmenkonstruktion, wobei die oberen parallel zueinander verlaufenden Träger 5 die beiden Formaufspannplatten 2 und 3 tragen. Die Formaufspannplatte 3 ist fest auf den Trägern 5 angeordnet, während die Formaufspannplatte 2 auf auf den Trägern 5 vorgesehenen Führungsschienen 6 relativ zur feststehenden Formaufspannplatte 3 verfahrbar angeordnet ist. Zum Verfahren der Formaufspannplatte 2 dienen zwei einander diagonal gegenüberliegend angeordnete Fahrzylinder 7, die relativ klein dimensioniert sind. Zum Aufbau des für den Spritzgießvorgang erforderlichen Schließdrucks dienen vier größer dimensionierte Druckmittelzylinder 8, die an der

dem Formeinbauraum 9 abgewandten Seite der feststehenden Formaufspannplatte 3, und zwar in den vier Eckbereichen derselben angeordnet sind.

Die Kolbenstangen der Druckmittelzylinder 8 sind durch die feststehende Formaufspannplatte 3 hindurchgeführt, überbrücken den Formeinbauraum 9 und greifen an der verfahrbaren Formaufspannplatte 2 an. In den Druckmittelzylindern 8 ist jeweils ein beidseitig beaufschlagbarer Kolben angeordnet, wobei die Kolbenstange nach hinten über das Ende der Druckmittelzylinder 8 hinaus verlängert sind. Sie sind durch Öffnungen in den Stirnwänden der Druckmittelzylinder 8 hindurchgeführt und in Hülsen 11 aufgenommen, die an ihrem freien Ende verschlossen sind. Die Hülsen 11 sind – wie aus den Fig. 2 und 3 hervorgeht – mittels eines Ringflansches 12 an der Stirnwand des Druckmittelzylinders 8 befestigt.

Die Enden jeweils zweier vertikal übereinander angeordneter Druckmittelzylinder 8 sind mittels im wesentlichen C-förmiger Verbindungselemente 13, die als Abstandhalter dienen, miteinander verbunden. Die Verbindungselemente 13 weisen einen geraden Steg 14 und zwei senkrecht von diesem Steg 14 abstehende Schenkel 15 auf, die jeweils ebenfalls eine Öffnung zur Durchführung der Kolbenstange aufweisen. Die Schenkel 15 sind mittels vier Zugstangen 16, die an den Druckmittelzylindern 8 entlanggeführt wird, mit der feststehenden Formaufspannplatte 3 verbunden.

Der untere Schenkel 15 der Verbindungselemente 13 ist in Längsrichtung länger ausgeführt als der obere Schenkel. In ihn sind Schraubenbolzen 17 befestigt, die mit dem Steg 14 fluchtend aus der Unterkante des Schenkels 15 herausstehen. Die Schraubenbolzen 17 sind durch Bohrungen in den Trägern 5 des Maschinenbetts 4 hindurchgeführt und von unten mittels Muttern 18 am Maschinenbett 4 befestigt.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Abstand der Unterkante des Schenkel 15 vom Maschinenbett 4 dadurch in gewissem Rahmen verstellbar, daß auf dem Schraubenbolzen 17 oberhalb des Trägers ebenfalls eine Mutter 19 angeordnet ist, deren Unterseite sich auf einer Unterlegscheibe 20 abstützt.

Die Anordnung der Schraubenbolzen 18 und die hierdurch bewirkte Befestigung der Verbindungselemente auf dem Maschinenbett hat den Vorteil, daß lediglich Kräfte in Schraubenbolzenlängsrichtung auftreten, also keine Scherkräfte.

Durch die Anordnung der Verbindungselemente 13 und deren zuvor beschriebene Befestigung wird der durch eine eventuelle Verformung der Formaufspannplatten 3 bewirkten gegenseitigen Aufspreizung der Druckmittelzylinder 8 entgegengewirkt, so daß die exakte parallele Anordnung der Druckmittelzylinder 8 zueinander gewährleistet ist und damit der Verformung der Formaufspannplatte 3 entgegengewirkt wird.

Patentansprüche

1. Zwei-Platten-Spritzgießmaschine, bei der eine der Formaufspannplatten fest und die andere verfahrbar auf dem Maschinenbett angeordnet ist, wobei die beiden Platten vorzugsweise mittels Fahrzylindern relativ zueinander verfahrbar sind und zum Aufbau der Schließkraft an einer der Platten vier Druckmittelzylinder angeflanscht sind, deren Kolbenstangen durch diese Platte hindurchgeführt, den Werkzeugeinbauraum überbrückend an der zweiten Platte angreifen, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die jeweils paarweise vertikal übereinander angeordneten Druckmittelzylinder (8) an ihren der Platte (3) abgewandten Enden mittels starrer Verbindungselemente (13) als

Abstandhalter miteinander verbunden sind.

2. Zwei-Platten-Spritzgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittelzylinder (8) an der feststehenden Formaufspannplatte (3) angeflanscht sind und die als Abstandhalter dienenden Verbindungselemente (13) zusätzlich am Maschinenbett (4) befestigt sind.

3. Zwei-Platten-Spritzgießmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittelzylinder (8) jeweils einen beidseitig beaufschlagbaren Kolben aufweisen, die Kolbenstangen über das Zylinderende hinaus verlängert sind und durch Öffnungen in den Zylinderstirnwänden und den Verbindungselementen (13) herausfahrbar sind.

4. Zwei-Platten-Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente (13) C-förmig ausgebildet sind, wobei die beiden C-Schenkel (15) im rechten Winkel von dem die Schenkel (15) miteinander verbindenden Steg (14) abstehen und jeweils an einer Zylinderstirnwand befestigt sind.

5. Zwei-Platten-Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung der Verbindungselemente (13) am Maschinenbett (4) mittels mindestens zweier mit dem Stegverlauf fluchtender, aus dem Schenkel (15) hervortretender Schraubenbolzen (17) erfolgt, die durch entsprechende Bohrungen im Maschinenbett (4) hindurchgesteckt und mittels Muttern (18) dort verschraubt sind.

6. Zwei-Platten-Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente (13) mittels an den Zylindern (8) entlang geführten Zugstangen (16) mit der feststehenden Platte (3) verbunden sind.

7. Zwei-Platten-Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der horizontal nebeneinander angeordneten unteren Druckmittelzylinder (8) ebenfalls durch ein starres Verbindungselement miteinander verbunden sind.

8. Zwei-Platten-Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die über das Zylinderende hinaus verlängerten Kolbenstangen (10) in Hülsen (11) geführt sind, deren freies Ende geschlossen ist und die mittels eines Ringflansches (12) auf jeweils einem Schenkel (15) des Verbindungselementes (13) angeflanscht sind, wobei die Befestigungsschrauben des Ringflansches (12) die Schenkel (15) der Verbindungselemente (13) durchsetzend an der Stirnfläche des Druckmittelzylinders (8) befestigt sind.

9. Zwei-Platten-Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung der Verbindungselemente (13) am Maschinenbett (4) derart ausgestaltet ist, daß der Abstand der Verbindungselemente (13) vom Maschinenbett (4) verstellbar ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

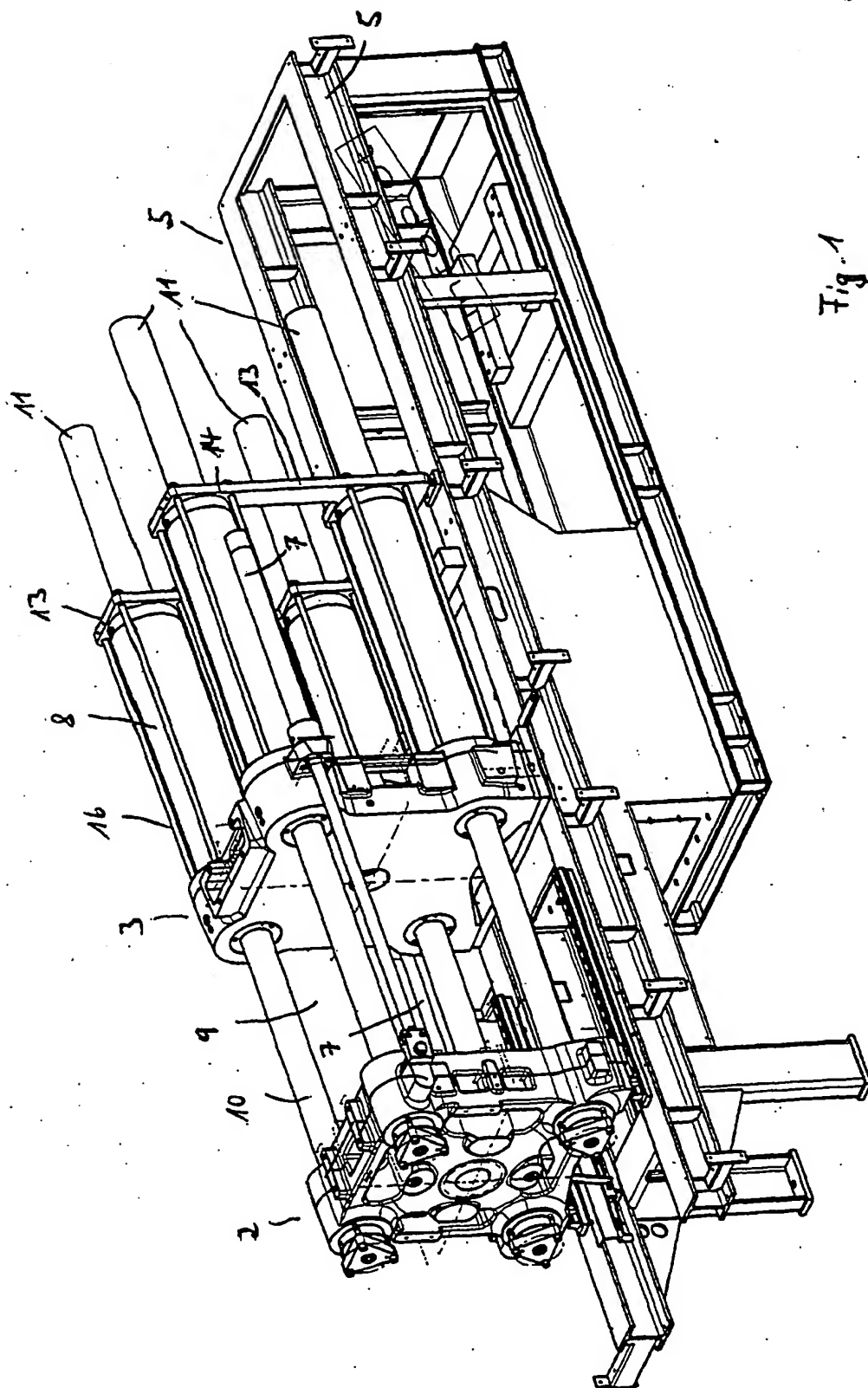


Fig. 1

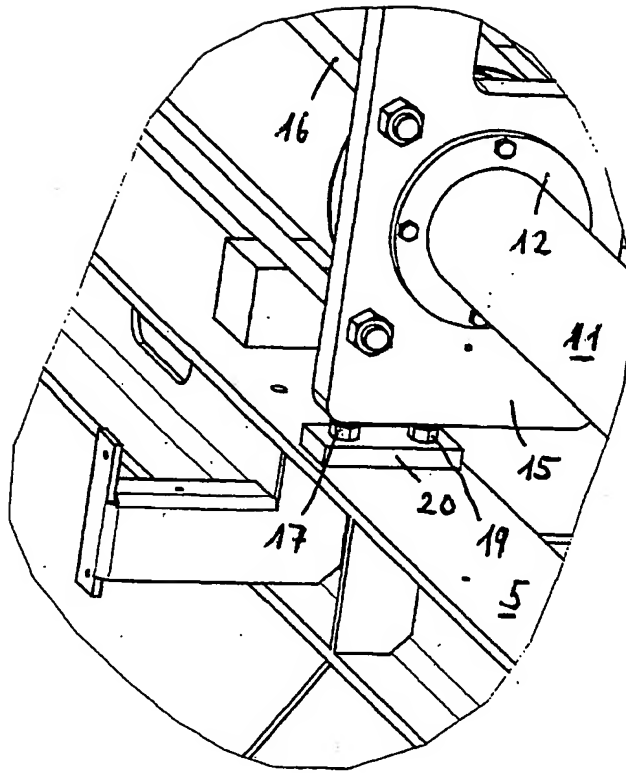


Fig. 2

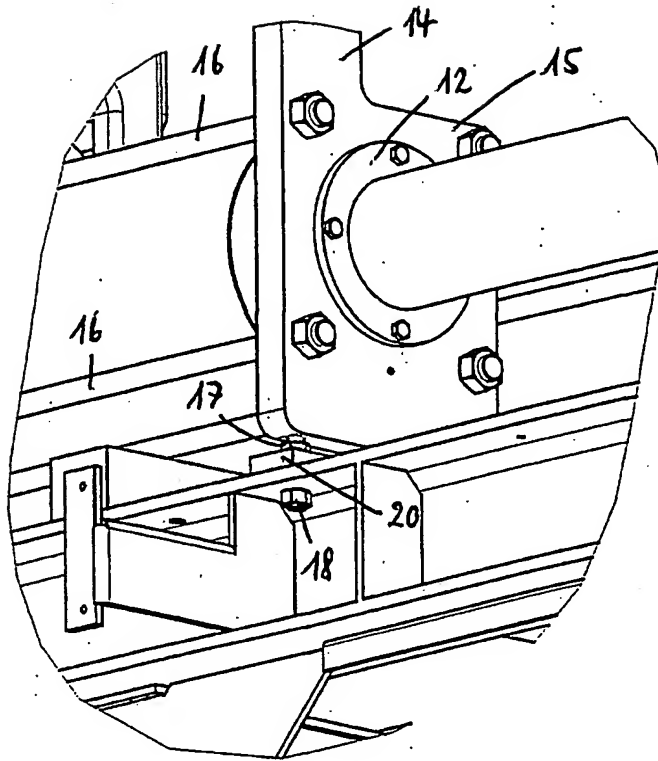


Fig.3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.